

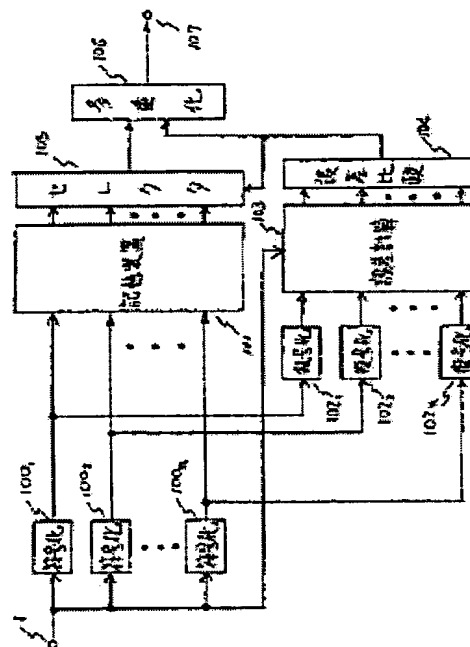
METHOD AND DEVICE FOR ADAPTIVELY TRANSFORMED CODING

Patent number: JP3035299
Publication date: 1991-02-15
Inventor: SUGIYAMA AKIHIKO; others: 01
Applicant: NEC CORP
Classification:
 - international: G10L9/18; H03M7/38; H04B14/00
 - european:
Application number: JP19890170070 19890630
Priority number(s):

Abstract of JP3035299

PURPOSE: To satisfy the contracting requests for a resolving power and the follow-up to a change in the nature of an input signal by selecting the coding signal stored in accordance with the optimum block length to give the min. error and the ancillary information and transmitting the same together with the optimum block length.

CONSTITUTION: The signals coded by independent coding 1001 to 100n at the plural block lengths and the ancillary information are decoded 1021 to 102n at the respective independently corresponding block lengths. The plural errors 103 corresponding to the respective block lengths are determined by using the decoded signals and the input signals. The plural errors are then compared 104 and the coded signal corresponding to the optimum block length to give the min. error and the ancillary information are selected and are transmitted/ accumulated together with the optimum block length. The contradicting requests for the resolving power and the follow-up to the change in the nature of the input signal are satisfied in this way.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

⑫ 公開特許公報(A)

平3-35299

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成3年(1991)2月15日

G 10 L 9/18
H 03 M 7/38
H 04 B 14/00

C 8622-5D
6832-5J
E 8732-5K

審査請求 未請求 請求項の数 13 (全7頁)

④発明の名称 適応変換符号化の方法及び装置

②特 願 平1-170070

②出 願 平1(1989)6月30日

⑦発明者 杉 山 昭 彦 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑦発明者 西 谷 隆 夫 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑦出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号
⑦代理人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

適応変換符号化の方法及び装置

特許請求の範囲

(1) 音声/音楽等の信号の情報量を圧縮して伝送/蓄積するために入力信号を適応変換符号化する際に、複数のブロック長で独立に符号化し、符号化された信号及び付随する情報をそれぞれ独立に記憶すると同時に符号化された信号を前記符号化に対応したブロック長で独立に復号化し、該復号化された信号と前記入力信号を用いてそれぞれのブロック長に対応した複数の誤差を求め、該複数の誤差を比較して最小の誤差を与える最適ブロック長を決定し、該最適ブロック長に対応した前記記憶された符号化信号及び付随する情報を選択し、前記最適ブロック長と共に伝送/蓄積する

ことを特徴とする適応変換符号化の方法。

(2) 複数のブロック長で独立に符号化する際に、入力信号に線形変換を施して変換係数を得、該変換係数を用いてビット配分を決定し、該ビット配分に従って前記変換係数の量子化を行ない、該量子化された変換係数と前記ビット配分に用いた変換係数を多重化して伝送/蓄積する請求項1記載の適応変換符号化の方法。

(3) 入力信号サンプルをバッファに一時蓄積した後に線形変換する、請求項2記載の適応変換符号化の方法。

(4) バッファ内のサンプルの分散を計算し、該分散を計算したサンプルを前記分散値で正規化し、最適ブロック長に対応した前記分散値を選択・多重化して伝送/蓄積する、請求項3記載の適応変換符号化の方法。

(5) 変換係数の二乗値を複数のグループに分割し、該グループ毎の前記二乗値の平均値をもって代表値とする間引きを行ない、補間して前記間引き前と同数のサンプル値を近似的に再現し、該

補間された値を用いてビット配分を決定し、最適ブロック長に対応した前記補間された値を選択・多重化して伝送／蓄積する、請求項2、3または4に記載の適応変換符号化の方法。

(6) 変換係数を量子化したときの二乗誤差が最小になるようにビット配分を決定する、請求項2、3、4または5に記載の適応変換符号化の方法。

(7) 付随する情報を量子化した後、多重化して伝送／蓄積する、請求項2、3、4、5または6に記載の適応変換符号化の方法。

(8) 入力信号を適応変換符号化する際に、複数のブロック長で独立に符号化するための複数の符号化器と、符号化された信号及び付随する情報をそれぞれ独立に格納する記憶装置と、同時に前記符号化器で符号化された信号を符号化に対応したブロック長で独立に復号化する複数の復号化器と、該復号化器で復号化された信号と前記入力信号を用いてそれぞれのブロック長に対応した複数の誤差を求める誤差計算回路と、該複数の誤差を

比較して最小の誤差を与える最適ブロック長を決定する誤差比較回路と、該最適ブロック長に対応した前記符号化信号及び付随する情報を前記記憶装置から選択するセレクタと、該選択された符号化信号及び付随する情報と前記最適ブロック長を伝送／蓄積するために多重化する多重化回路とを少なくとも具備することを特徴とする適応変換符号化装置。

(9) 符号化器は、入力信号に線形変換を施して変換係数を得る線形変換回路と、該変換係数を用いてビット配分を決定するビット配分回路と、該ビット配分に従って前記変換係数の量子化を行なう量子化器とを有し、多重化回路では最小の誤差を与える最適ブロック長と量子化された変換係数とビット配分に用いた変換係数を多重化して伝送／蓄積する請求項8に記載の適応変換符号化装置。

(10) 入力信号サンプルを一時蓄積してから線形変換するためのバッファを有する、請求項9に記載の適応変換符号化装置。

(11) バッファ内のサンプルの分散を計算し、

該サンプルを前記分散値で正規化するための正規化回路を有し、該正規化回路からの信号も記憶・選択・多重化して伝送／蓄積する、請求項10に記載の適応変換符号化装置。

(12) 変換係数を二乗した後複数のグループに分割し、該グループ毎の前記二乗値の平均値をもって代表値とする間引きを行なう間引き回路と、該間引き回路の出力を補間して前記間引き前と同数のサンプル値を近似的に再現する補間回路と、該補間された値を用いて最適ビット配分を決定するビット数最適化回路からなるビット配分回路を有し、該間引き回路の出力も記憶・選択・多重化して伝送／蓄積する、請求項9、10または11に記載の適応変換符号化装置。

(13) 最適ブロック長を量子化する第2の量子化器と、ビット配分に用いた情報を量子化する第3の量子化器と、正規化回路の出力を量子化する第4の量子化器とを有する請求項9、10、11または12に記載の適応変換符号化装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、音声／音楽等の信号の帯域圧縮技術、特に時間領域で得られる入力信号を他の領域に線形変換してから行なう帯域圧縮技術に関する。

(従来の技術)

限られた伝送容量の回線を使用して、音声／音楽等の信号に含まれる情報を効率良く伝送するために、その情報量を減少させることを帯域圧縮といい、主として適応差分パルス符号変調〔ADPCM〕(デジタル・コーディング・オブ・ウェーブフォームズ、(Digital Coding of Waveforms)、プレントイス・ホール社(Prentice-Hall)、1984年、308ページ参照；以下、「文献1」)と適応変換符号化〔ATC〕(アイイーイーイー・トランザクションズ・オン・エイエスエスピー(IEEE TRANSACTIONS ON ASSP) 27巻1号、1979年、89-95ページ参照；以下、「文献2」)が知られている。以下に、ATCの概要を文献2に従って簡単に説明する。

第2図は、ATCの一構成を示したブロック図である。符号化器では、入力信号が入力端子1を経て線形変換回路3に供給される。入力端子1には一般に離散的な値が供給され、線形変換回路3で予め定められた整数Nに等しい入力サンプルを単位としたN点離散線形変換が施される。Nはブロック長と呼ばれる。このN点離散線形変換としては、ウォルシュアダマール変換(WAT)、離散フーリエ変換(DFT)、離散コサイン変換(DCT)、KL変換(KLT)等が用いられる。線形変換回路3の出力である総数Nの変換係数は後述するビット配分に従って量子化器4でそれぞれ量子化され、多重化回路5へ供給される。量子化器4内にはブロック長Nに等しい数の量子化器が含まれており、各変換係数はそれぞれ専用の量子化器で量子化される。ビット配分回路6では、変換係数の振幅に対応した量子化ビット割当てを計算し、量子化器4へ供給する。多重化回路5では、量子化器4から供給される量子化された変換係数とビット配分回路6から供給されるビット配分に

用いた情報を多重化して伝送路12に送出される。

復号化器では、伝送路12からの多重化信号が分離回路13で分離され、量子化器4からの信号は逆量子化器14に、ビット配分回路6からの信号は、ビット配分回路15へ供給される。ビット配分回路15では符号化器のビット配分回路6と全く同様な方法で、各変換係数に対するビット配分が決定される。逆量子化器14で、ビット配分回路15で決定されたビット配分に従って逆量子化された変換係数は、線形逆変換回路16で再び総数Nの時間領域の信号サンプルに変換され、出力端子18に供給される。

ビット配分回路における配分方法には、いくつかの種類があるが、ここでは文献2に述べられている方法を第3図を参照して説明する。この方法は、復号化器において逆量子化したときの量子化二乗誤差が最小になるようするもので、補助情報量を削減するために変換係数を1度間引き、続いて補間した値を用いてビット数の最適化を行なう。第2図に示されるビット配分回路Iは、第3図(a)

の通りに構成される。線形変換器3で得られた変換係数は、第3図(a)の入力端子41を経て、間引き回路42に供給される。間引き回路42では、N個の変換係数の二乗を計算し、整数値M毎(MはNの約数)の平均値を代表値として1/Mの間引きを行なう。得られた $L = N/M$ のサンプル値は量子化器43でそれぞれ量子化され、出力端子44と補間回路45へ供給される。量子化器43は省略される場合もある。補間回路45においては、2を底とする対数をとった後、対数領域でM倍の補間が行なわれる。補間された信号を用いて前記量子化器4におけるビット配分が、次式によりビット数最適化回路46で行なわれ、その結果が出力端子47へ伝達され、量子化器4に供給される。

$$R_i = \bar{R} + 0.5 \log_2 \sigma_i^2 - 0.5 / N \sum_{n=1}^N \log_2 \sigma_n^2 \quad \dots (1)$$

ここに、 R_i はi番目の変換係数に対する割当てビット数、 \bar{R} は1変換係数当りの平均割当てビット数、 σ_i^2 は補間回路46における補間で近似的に

復元されたi番目変換係数の二乗値である。式(1)を用いてビット配分を行なうことにより、量子化二乗誤差を最小にできることがアイイーイーイー・トランザクションズ・オン・エクスプレス(I E E E T R A N S A C T I O N S O N A S S P) 25巻4号、1977年、299-309ページ参照；(以下、「文献3」)に示されている。出力端子44で得られた間引かれた信号は、多重化回路5を経て補助情報として送出される。一方、ビット配分回路15は第3図(b)に示すように構成される。分離回路13からの信号は入力端子48を経て補間回路45に供給される。符号化器内のビット配分回路6が量子化器43を有する場合には、復号化器内のビット配分回路15も対応して逆量子化器49を有する。補間回路45、ビット数最適化回路46では、既に説明した符号化器内の前記補間回路45、ビット数最適化回路46と全く同様な補間及びビット数最適化が行なわれる。従って、第3図(a)の出力端子47と第3図(b)の出力端子50には、全く等しいビット配分のための信号が得られ、符号化器側と

復号化器側で対応のとれた正規化／逆量子化が行なわれる。

これまでの説明では、ビット配分回路6から多重化回路5へ補助情報として供給される信号は第3図(a)の出力端子44で得られる間引かれた変換係数の二乗値としてきた。しかし、この信号を復号化器へ伝送する目的は、ビット配分に利用される変換係数の概略値を符号化器と復号化器で共有することである。従って、間引かれた変換係数の二乗値以外にも、PARCOR係数、ADPCM及びベクトル量子化による方法等が知られている。

符号化器において線形変換回路3の出力に、振幅が入力信号のパワーに依存しない変換係数を求める目的で、入力信号を正規化することもできる。この場合は、第4図に示すように入力信号は正規化回路2を経て正規化された後、線形変換回路3へ供給される。復号化器では、線形逆変換回路16の出力は逆正規化回路17で正規化回路2と反対の処理を施されてから、出力端子18へ伝達される。第5図(a)、(b)に、正規化回路2及び逆正規化回

から伝達される。バッファ70はN個の復号化サンプル値を順に、出力端子71を経て第4図の出力端子18に伝達する。

(発明が解決しようとする課題)

ブロック数Nは線形変換回路3及び線形逆変換回路16で行なわれる演算の分解能に影響し、Nが大きいかほど分解能が高くなり符号化復号化による誤差が減少する。一方、非定常信号に対しては、必ずしも大きなNが少ない誤差を与えるとは限らない。同一ブロック内の入力サンプルに対しては同一の処理がなされるが、ブロックが長いと非定常信号は同一ブロック内でその特性が変化してしまう可能性が有るからである。従って、非定常性の強い信号に対しては、小さいブロック長Nで入力信号の性質の変化に追従するような符号化を行なった方がよい。従来のATCでは、ブロック長Nが固定されていたために、前記の分解能と入力信号の性質の変化への追従という相反する要求に答えることができなかった。

本発明の目的は、分解能と入力信号の性質の変

化への追従という相反する要求を満足する適応変換符号化復号化の方法及び装置を提供することにある。

路17の構成をそれぞれ示す。第5図(a)の入力端子61には、第7図の入力端子1から入力信号サンプルが供給される。入力信号サンプルはバッファ62に一時蓄積された後、Nサンプル毎にまとめて乗算器63でスケーリングを施され、出力端子65を経て線形変換回路3へ供給される。乗算器63の乗数は、入力サンプルの電力の1ブロック分の平均値である。この値は、平均零の入力信号に対しては分散となり、分散計算回路64にて求められる。分散計算回路64にて求められた分散値は乗算器63で入力サンプルの正規化に使用されると同時に、出力端子66を経て第4図の多重化回路5へ供給され、多重化の後、補助情報として復号化器へ伝達される。一方、第5図(b)の逆正規化回路では、第4図の線形逆変換回路16からの信号が入力端子67を経て乗算器68に供給される。乗算器68では入力端子69を経て得られた分散値の逆数を用いて出力信号を逆正規化し、バッファ70に蓄積する。入力端子69に得られる分散値は、第4図の多重化回路5、伝送路12及び分離回路13を経て、符号化器

(課題を解決するための手段)

本発明は、複数のブロック長で独立に符号化し、符号化された信号及び付随する情報をそれぞれ独立に記憶すると同時に符号化された信号を前記符号化に対応したブロック長で独立に復号化し、該復号化された信号と前記入力信号を用いてそれぞれのブロック長に対応した複数の誤差を求め、該複数の誤差を比較して最小の誤差を与える最適ブロック長を決定し、該最適ブロック長に対応した前記記憶された符号化信号及び付随する情報を選択し、前記最適ブロック長と共に伝送／蓄積することを特徴とする。

また本発明は、複数のブロック長で独立に符号化するための複数の符号化器と、符号化された信号及び付随する情報をそれぞれ独立に格納する記憶装置と、同時に前記符号化器で符号化された信号を符号化に対応したブロック長で独立に復号化

する複数の復号化器と、該復号化器で復号化された信号と前記入力信号を用いてそれぞれのブロック長に対応した複数の誤差を求める誤差計算回路と、該複数の誤差を比較して最小の誤差を与える最適ブロック長を決定する誤差比較回路と、該最適ブロック長に対応した前記符号化信号及び付随する情報を前記記憶装置から選択するセレクタと、該選択された符号化信号及び付随する情報と前記最適ブロック長を伝送／蓄積するために多重化する多重化回路とを少なくとも具備することを特徴とする。

(作用)

本発明の適応変換符号化の方法及び装置は、ブロック長 N を可変とすることにより、分解能と入力信号の性質の変化への追従という相反する要求を満足することができる。

(実施例)

次に図面を参照して本発明について詳細に説明する。第1図は、本発明の一実施例を示すブロック図である。入力端子1で得られた入力信号サン

プルは、 n 個の符号100₁、100₂……100_n (n は整数)に同時に供給される。それぞれの符号化器では互に異なったブロック長 N_1 、 N_2 …… N_n を用いて符号化が行なわれ、符号化出力及びビット配分関連等の補助情報は記憶装置101に供給され、それぞれ独立に記憶される。一方、符号化出力は、 n 個の復号化器102₁、102₂……102_nにも同時に供給される。それぞれの復号化器では符号化で用いたブロック長 N_1 、 N_2 …… N_n を用いて復号化が行なわれ、復号化出力は誤差計算回路103に伝達される。誤差計算回路103では、 n 個の復号化器102₁、102₂……102_nから供給された復号化信号と入力端子1から供給された入力信号を用いてブロック長 N_1 、 N_2 …… N_n に対応した符号化復号化による誤差 $s_d(N_1)$ 、 $s_d(N_2)$ …… $s_d(N_n)$ が計算される。誤差 s_d の計算は、例えば、符号化前の信号 s_i と復号化後の信号 s_q を用いて、次式に従って行なうことができる。

$$s_d = s_q^2 / (s_i^2 - s_q^2) \dots\dots\dots (2)$$

但し、 $N_1 < N_2 < \dots < N_n$ で、通常 $2N_1 = N_2$ 、 \dots (1 ≤ $i < n$)とする。ブロック長 N_1 、 N_2 …… N_n に対する誤差の計算が全て終了したとき、 $s_d(N_1)$ 、 $s_d(N_2)$ …… $s_d(N_n)$ は同時に誤差比較回路104へ供給され、最小の誤差 s_{dmin} を与える最適ブロック長 N_m が検出され、セレクタ105と多重化回路106へ供給される。 N_m は、量子化されてから多重化回路106に伝達される場合もある。セレクタ105では、誤差比較回路104から伝達された最適ブロック長 N_m を用いて、これに対応した符号化出力及びビット配分関連等の補助情報を記憶装置101から選択し、多重化回路106に供給する。多重化回路106では最適ブロック長 N_m 、これに対応した符号化出力及びビット配分関連等の補助情報を多重化し、出力端子107を経て伝送／蓄積のために送出する。

第1図に示された n 個の符号化器100₁、100₂……100_n及び n 個の復号化器102₁、102₂……102_nの構成に制限はなく、いかなる構成の符号化

器／復号化器でも使用することができる。例えば、第2図及び第4図に示した従来例の符号化器／復号化器を使用することができる。

(発明の効果)

以上詳細に述べたように、本発明によれば異なるブロック長に対する符号化復号化を行なって誤差を比較し、受信側で復号化した際に最小の誤差を得られるような最適ブロック長を選択し、最適ブロック長を用いて符号化を行なった情報を伝送するために、分解能と入力信号の性質の変化への追従という相反する要求を満足する適応変換符号化の方法及び装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

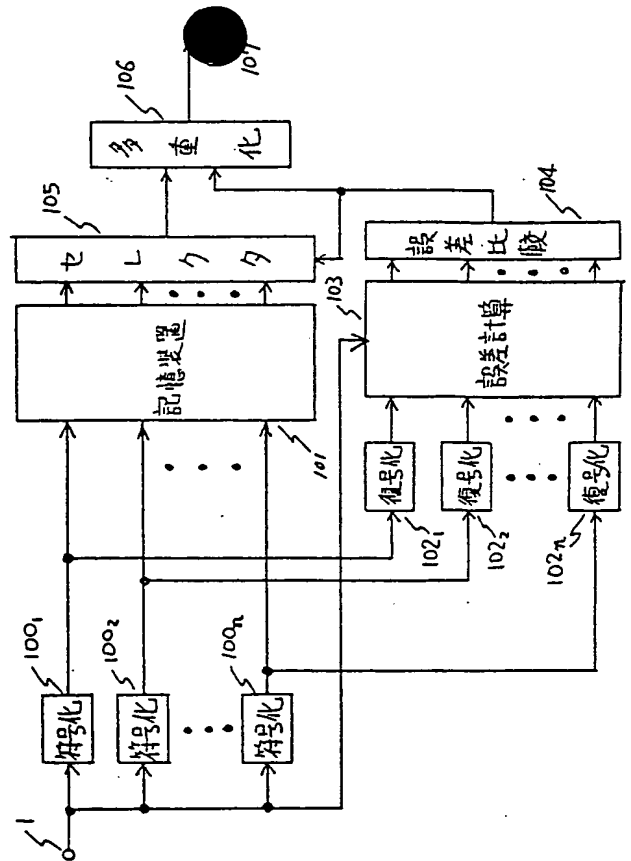
第1図は本発明の1実施例を示すブロック図、第2図は従来例を示すブロック図、第3図は第2図のビット配分回路Ⅰ及びビット配分回路Ⅱの詳細を示す図、第4図は他の従来例を示す図、第5図は第3図における正規化回路及び逆正規化回路の詳細を示す図である。

図において、1は入力端子、100₁、100₂……

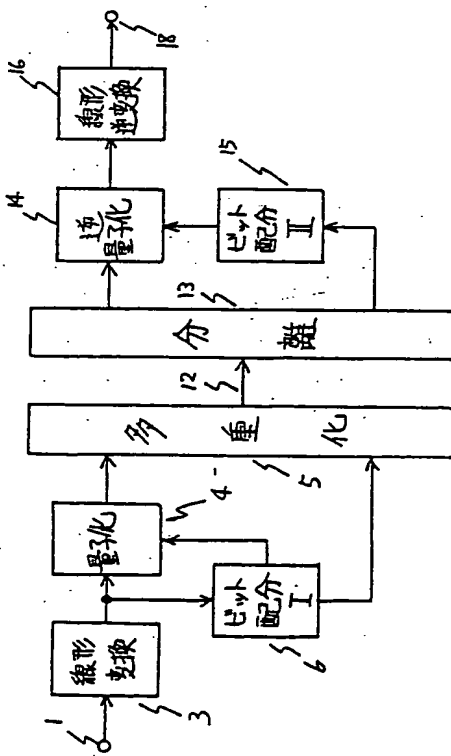
100_n は符号化器、101は記憶装置、102₁、102₂ ...
 ... 102_n は復号化器、103は誤差計算回路、104
 は誤差比較回路、105はセレクタ、106は多重化回
 路、107は出力端子をそれぞれ示す。

代理人弁理士 内 原 晋

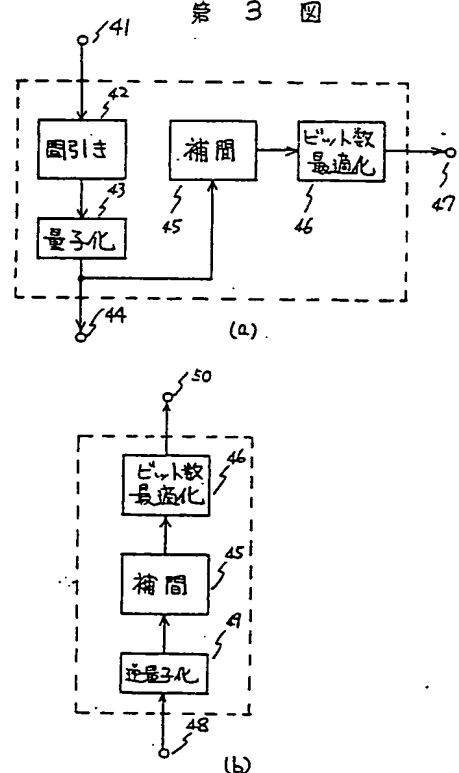
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 5 図

第 4 図

